Jb. nass. Ver. Naturkde. **134** S. 81-96 13 Abb. Wiesbaden 2013

Erdgeschichte in unseren Bauten und Denkmälern

EBERHARD KÜMMERLE

Wiesbaden, Rheingau, Granit, Marmor, Basalt, Sandstein, Goethe

K u r z f a s s u n g : Gleichsam en passant bieten Bau- und Kunstdenkmäler aus Naturstein einen Ausflug in die Erdgeschichte. Gerade in unserem Raum finden sich Beispiele verwendeten Gesteins aus den ältesten bis jüngsten Erdzeitaltern.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

Die Beton- und Kunststeinarchitektur unserer Tage ist oft trostlos monoton. Wenn zunehmend auch Gestein aus fernsten Erdteilen herangeschafft wird, weil es – angeblich – billiger ist als heimisches, geht die Verbindung Bauwerk - Boden, die Wurzeln zum geologischen Untergrund, verloren. Sandsteinblöcke wurden im Steinbruch entnommen und, vom Steinmetz kunstvoll hergerichtet, wieder aufeinander gesetzt. Der Bruch konnte rekultiviert oder zum Biotop werden. Der Abbau war eine Anleihe an der Natur. Supermärkte und Möbelzentren auf besten Ackerböden sind dagegen unwiederbringliche Zerstörung. Aus den Bau- und Kunstdenkmälern unserer näheren Umgebung, die aus Naturstein geschaffen sind, lässt sich Erdgeschichte herauslesen. Oft ist das Gestein noch am Herkunfts- und Entstehungsort in direkter Nähe zu studieren.

2 Das geologisch Älteste aus dem nahen Taunus

Gerade in Wiesbaden ist eines der ältesten Gesteine Europas, das „Hausgestein“ der Stadt, als Mauerstein zu sehen: der Serizitgneis (oder Meta-Rhyolith). Das Material der Burg Sonnenberg mag vom Burgberg selbst stammen oder aus Brüchen im Rambachtal (Abb. 1). Serizitgneis bildet im Kurgebiet und unter dem Bowlinggreen den Untergrund. Klüfte in ihm speisen alle großen Wiesbadener Thermalquellen. In der Saalgasse ragte das Gestein über die Oberfläche (Abb. 2). Es findet sich in der Verblendung der „Heidenmauer“ (s.u.) und im verputzten Mauerwerk der Bonifatiuskirche. Das Gestein entstand im Silur vor rund 425 Mio. Jahren als untermeerisch ausgeflossener Quarzporphyr (Rhyolith). Es erlebte eine Metamorphose (daher „Meta-„) bei etwa 300° C Hitze und 6 kbar Druck (ANDERLE 2012; ANDERLE & KIRNBAUER 1995). Bergfeucht ist Serizitgneis gut bearbeitbar, er erhärtet an der

Luft. Stärker geschieferte Ausbildung führt zu höherer Frostgefährdung. Der Dotzheimer Serizitgneis ist dunkelgrau bis hellgrün, der Sonnenberger mehr grün/weiß gesprenkelt. In einer dicht erscheinenden Grundmasse erkennt man (mühsam) kleine Quarzkristalle, Feldspäte und metamorphe Glimmer wie Serizit (lat. sericus=seiden) und Chlorit (gr. chloros=grüngelb). Letzterer bedingt die grüne Gesteinsfarbe.

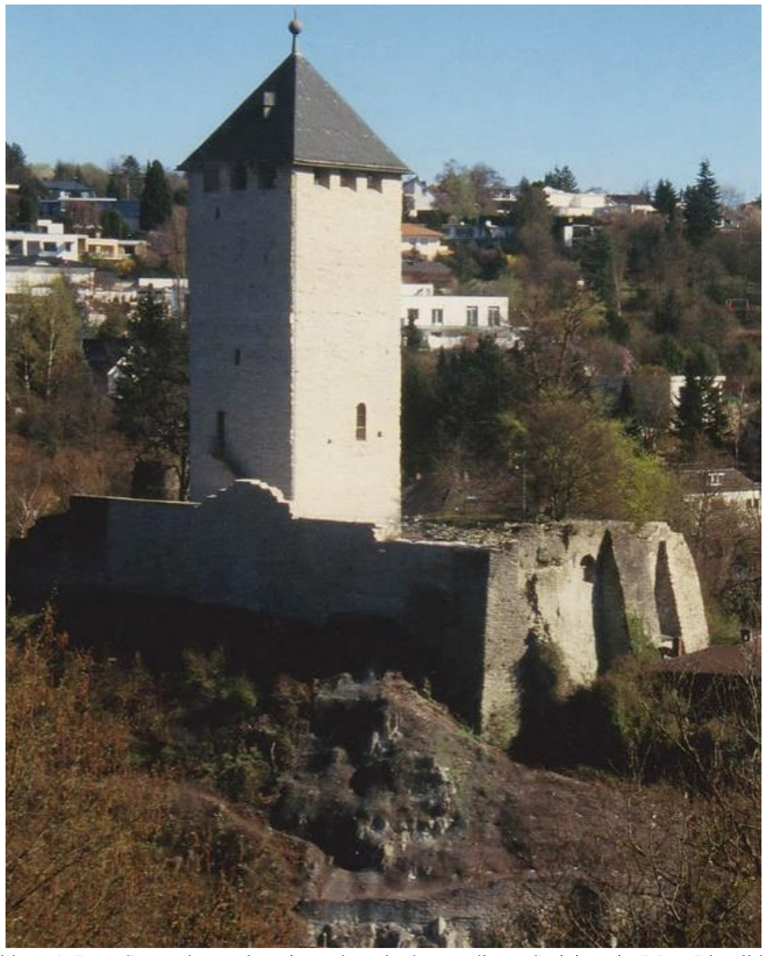


Abbildung 1: Burg Sonnenberg, überwiegend aus bodenständigem Serizitgneis (Meta-Rhyolith).



Abbildung 2: Felsen aus Serizitgneis (Meta-Rhyolith) in der Wiesbadener Saalgasse (Aufn. 1993).

Die Bunten Schiefer des Unterdevons (Gedinne-Stufe) sind nur in direkter Nähe ihrer Vorkommen als Mauersteine verbaut. So im Kloster Eberbach und in der Eberbacher Steinbergmauer. Sie wurde zwischen dem 13. Jh. und 1766 errichtet. (Abb. 3). Die Schiefer entstanden als tonige Fluss-, gelegentlich Meeresablagerung an einer flachen Küste vor rund 415 Mio. Jahren. Sie führen nach überstandener Metamorphose Quarz, Feldspat, Serizit und Chlorit. Letzterer bestimmt die graugrüne Ausbildung der Bunten Schiefer, während die oft leuchtend violettrote Farbe der Schiefer auf dem Eisenoxid Hämatit (gr. hämatikos=blutig) beruht. In diesen Schiefern kommen Bruchstücke von Agnathen, Vorläufern unserer Fische, sowie Pflanzensporen vor. In der Steinbergmauer sind außer den grünen und violetten Schiefern auch Gangquarz, Serizizgneis und ein Konglomerat mit Bruchstücken eines im Ursprung rätselhaften uralten Turmalingesteins verbaut (MEISL & EHRENBERG 1968).



Abbildung 3: Ostmauer des Kloster Eberbacher Steinbergs mit Bruchsteinen der Bunten Schiefer.

Der Taunusquarzit bildet zwischen dem Kammerforst im Westen über Hallgartener Zange - Hohe Wurzel - Rassel und weiter nach Osten den Taunuskamm. Es ist ein verkieselter ehemaliger Sandstein, wobei das (gerundete) Korn und das Bindemittel die gleiche Härte haben. Daher der „schneidende Bruch" beim Zerschlagen: das Quarzkorn selbst wird durchtrennt. Das Gestein wird ebenfalls in das Unterdevon (Siegen-Stufe) vor rund 410 Mio. Jahren datiert, entstanden als küstennahe Ablagerung aus Gezeitenströmen in relativ flachem Meer. Der Quarzit neigt zur Bildung von Blockmeeren oder Rosseln. Zur Keltenzeit dienten die Blöcke zur Anlage von Ringwällen, deren Überreste am Altenstein, auf dem Heidenkeller bei Kiedrich, bei der Hallgartener Zange und im Zwirnwald bei Stephanshausen zu besichtigen sind. Die Römer bauten die Limestürme und -kastelle aus Taunusquarzit, und die Aussichtstürme auf dem Schläfers- und Kellerskopf sowie die Rheinburgen sind daraus aufgerichtet. Kloster Eibingen wurde aus am Fuß anstehenden Quarzit erbaut. An Fossilien finden sich Brachiopoden, Muscheln und Trilobiten im Gestein.

3 „Marmor" und wahrhaftiger Marmor

Der Lahn"marmor", ein Kalkstein aus der Mittel-bis Oberdevonzeit vor rund 380 Mio. Jahren, zeigt im Gegensatz zum stets fossilfreien „echten" Marmor (s.u.) die Lebewelt eines fossilen Riffgürtels mit Stromatoporen (schwammähnliche Tiere), Crinoiden, Brachiopoden, Bryozoen und Algen. Dunkle und helle Flecken im Gestein beruhen meist auf Fossilien. Es kann grau/rot marmoriert, rot geschleiert oder schwarz sein. „Schupbacher Schwarz" ist durch Calcit weiß oder orange geädert. Lahnmarmor ist vielseitig verwendbar und war zeitweilig von weltweitem Interesse. (BURRE 1922, 1926; BECKER & KIRNBAUER 1998; WEDEL & SCHINDLER 2006). Der Stein lässt sich gut bearbeiten und polieren. Im Freien verliert er durch Rauchgase seinen Glanz. Säuren führen zu einem Gipsschleier, schwarzes Gestein wird grau und auch rau, u.a. weil Sulfat gegenüber Karbonat an Volumen zunimmt. Die Vergrauung erfolgt nicht nur an der Wetterseite, sondern auch bei regensicherer Auf-

stellung im Freien. Dieses Gestein begegnet uns im Kurhaus, in der Landesbibliothek, im Biebricher Schloss und in der Russischen Kirche, hier im Sockelbereich und in der Mittelrosette des Fußbodens. Erbauer der Kirche ist Philipp Hoffmann (1806-1889). Er suchte dazu mehrfach Steinbrüche und Steinmetzen im Lahntal auf (WILL-KIHM 2000; Landesamt für Denkmalpflege 2007). Ein Beispiel für die Verwendung von Lahnmarmor ist auch der Mauritiusplatzbrunnen in der Alfons-Paquet-Straße. Er ist von Meister Leonhard aus Diez und war von 1822 bis 1871 am Schillerplatz aufgestellt und verblieb bis 1977 im Hof des Landesmuseums. 1978 wurde er als Leihgabe des Museums neu errichtet (Abb. 4). Aus ähnlichem Material besteht der Longfellowbrunnen in Geisenheim von 1923, ein ehemaliger Stadtbrunnen. 1949 wurde er zum politischen Denkmal „aufgemotzt“ und 1997 restauriert. Zahlreiche Taufsteine, so in den Kirchen von Geisenheim, Hattenheim, Oestrich, Winkel und Sonnenberg, sind aus Lahnmarmor gestaltet. Am 11. 9. 1997 wurde in Villmar unter Mitwirkung des Nassauischen Vereins für Naturkunde der Verein „Lahn-Marmor-Museum“ gegründet.



Abbildung 4: Mauritiusplatz-Brunnen in der Wiesbadener Alfons-Paquet-Straße aus Lahn"marmor".

4 Aus den Tiefen der Erde

Granit entstand vor rund 300 Mio. Jahren im Zusammenhang mit Faltung und Gebirgsbildung. In mobilen Teilen der Erdkruste erfolgte Aufschmelzung saurer bis basischer Magmen. Später und nur in herausgehobenen Schollen kamen diese Tiefengesteine oder Plutonite wie Granit, Syenit, Diorit und Gabbro an die Oberfläche und wurden somit überhaupt für den Menschen erreichbar. Die Farbe des Granits, grau bis rot, wird bestimmt durch seine Feldspäte.

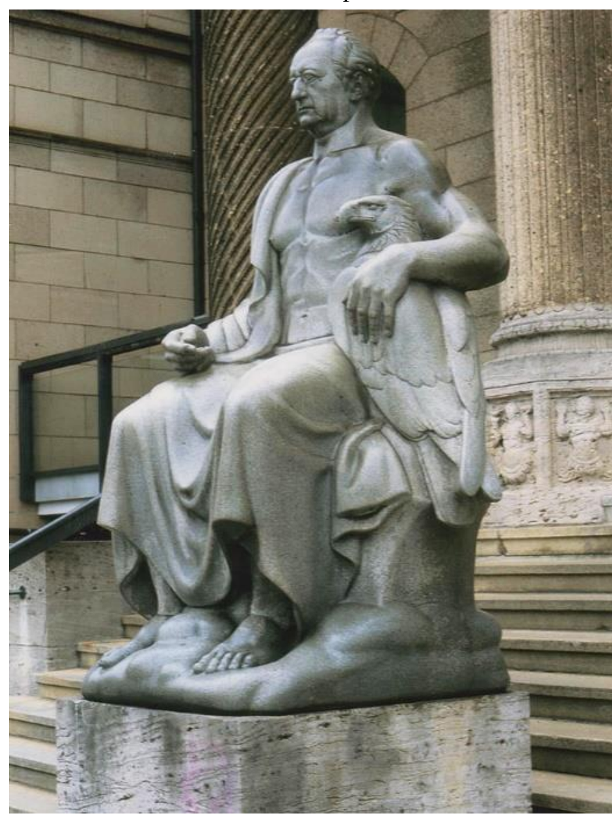


Abbildung 5: Goethedenkmal am Landesmuseum aus poliertem Fichtelgebirgsgranit.

Das Goethedenkmal aus Fichtelgebirgsgranit von Hermann Hahn (1868−1942) wurde 1920 aufgestellt (Abb. 5). Der Dichter hatte 1814 und 1815 die Gründung des Museums angeregt. Zum Granit hatte Goethe ein besonderes Verhältnis. In "Maximen und Reflexionen" heißt es: "Der Granit verwittert auch sehr gern in Kugel- und Eiform; man hat daher keineswegs nötig, die in Norddeutschland häufig gefundenen Blöcke solcher Gestalten wegen als im Wasser hin- und hergeschoben und durch Stoßen und Wälzen enteckt und entkantet zu denken." In den Naturwissenschaftlichen Schriften Goethes lesen wir: "Der Granit war in den ältsten Zeiten schon eine merkwürdige Steinart. Die Alten kannten ihn nicht unter diesem Namen. Die Neuern gaben dieser Gesteinart den Namen, den sie jetzt trägt, von ihrem körnichten Ansehen" (granum lat.= Korn). Und: "Wir waren auf den Granit, als das

Höchste und das Tiefste, angewiesen, wir respektierten ihn in diesem Sinne, und man bemühte sich, ihn näher kennenzulernen. Das Hauptkennzeichen jedoch ward festgehalten: daß er aus drei innig verbundenen, dem Gehalt nach verwandten, dem Aussehen nach verschiedenen Teilen bestehe, aus Quarz, Feldspat und Glimmer, welche gleiche Rechte des Beisammenseins ausübten; man konnte von keinem sagen, daß er das Enthaltende, von keinem, daß er das Enthaltene sei; doch ließ sich bemerken, daß, bei der großen Mannigfaltigkeit des Gebildes, ein Teil über den andern das Übergewicht gewinnen könne".

Aus Diorit vom Felsberg im Odenwald ist das Carl-Koch-Denkmal im Nerotal errichtet, das Kaiser-Wilhelm-Denkmal in Koblenz aus Granit des Schwarzwälder Bühlertals.

5 Steinreiche Perm- und Triaszeit

Im Wechsel feucht/trocken wurde in limnischen Becken zur Zeit des Rotliegenden (tieferes Perm, das "rote Totliegende" der Mansfelder Kupferschieferflöze) vor rund 290 Mio. Jahren überwiegend Sand abgelagert. Er wurde diagenetisch zu Sandstein. Vorkommen finden sich u.a. bei Kusel, Lebach und Olsbrücken. Solches Material wurde beim Bau des Wiesbadener Hauptbahnhofs verwendet. Flonheimer Sandstein des Unteren Rotliegenden bei Alzey ist von gelblichgrauer bis violetter Farbe und zeigt häufig Eisenoxidbänder oder -schwarten. Er war schon zur Römerzeit bekannt und eignete sich auch zu Mühlsteinen. Flonheimer Sandstein soll im Portal des Schläferskopfstollens verbaut sein (KOPP 1986). Die dortigen Sandsteinquader sind allerdings ungewöhnlich grobkörnig, und die polygonalen Felder des Bauwerks zeigen Serizitgneis und Taunusquarzit (Abb. 6). Gewisse Bauteile der Pfarrkirche Geisenheim sind aus feinkörnigem Flonheimer Sandstein gefertigt (WILL-KIHM 2000).

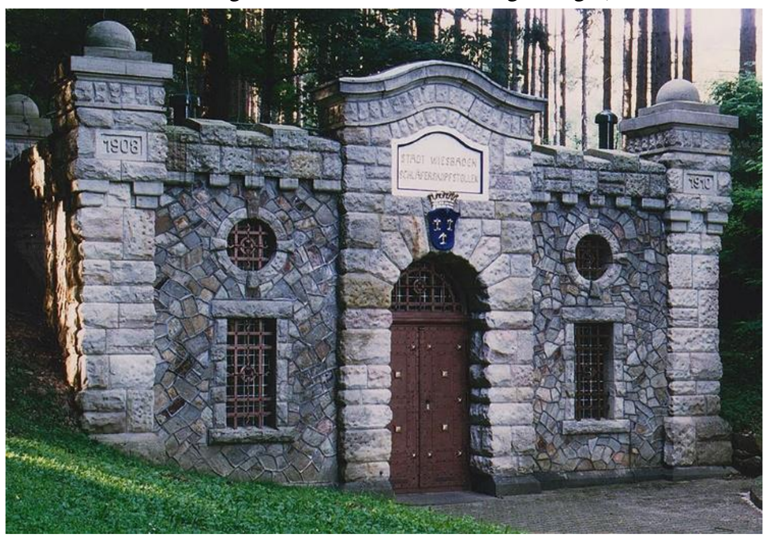


Abbildung 6: Eingangsportal des Schläferskopfstollens mit Sandsteinquadern und Verblendungen mit Serizitgneis und Taunusquarzit.

Im festländisch-kontinentalen Germanischen Becken mit nur episodischen Wasserfluten verwilderter Flüsse entstand der Mainsandstein aus der Zeit des Buntsand-

steins vor rund 250 Mio. Jahren innerhalb der Trias, der Dreiheit aus Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper. Der rote Mainsandstein, auch Miltenberger oder Dorfprozeltener Sandstein, ist Baustein berühmter Bauwerke am Rhein von Basel - Breisach - Freiburg - Straßburg - Worms - Oppenheim - Mainz bis zur Wernerkapelle Bacharachs. Aber auch an den Kirchen von Lorch, Eltville und der Frankfurter Paulskirche und als Türme der Bonifatiuskirche (Abb. 7), am Landeshaus und als Werkstein im Kloster Eberbach findet er sich (siehe Abb. 10). In der filigranen Steinmetzkunst der Gotik wurde diesem Stein am meisten "zugemutet". Gelbe und weiße Strukturen im Sandstein spiegeln sauerstoffarmes Milieu bei der Ablagerung wider, rot bedeutet Reichtum an dem Eisenoxid Hämatit. Bei Abbau "gegen das Lager", "auf den Spalt gestellt", zeigen sich schmale helle Streifen. Abgebaut "mit dem Lager", parallel zu den Schichtflächen, wird helle, mehr flächige Flammung sichtbar. Mainsandstein ist gut bearbeitbar. Bergfeucht ist ein Teil des Bindemittels in Lösung. Nach Verdunstung des Wassers wird der natürliche "Zement" fest, der Stein wird hart. Für die Wetterfestigkeit ist aber die Art des Bindemittels, tonig, kalkig oder kieselig, entscheidend.

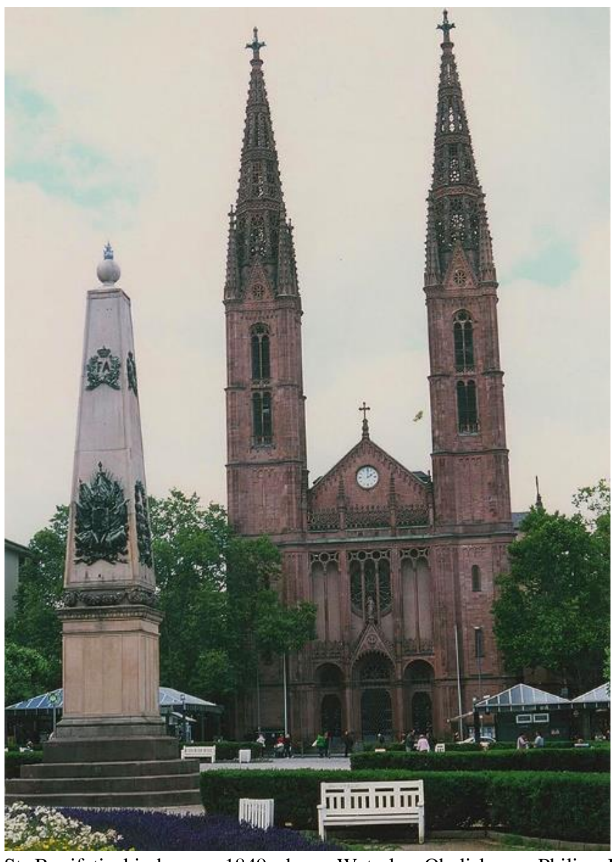


Abbildung 7: St. Bonifatiuskirche von 1849, davor Waterloo-Obelisk von Philipp Hoffmann und Hermann Schiess von 1865.

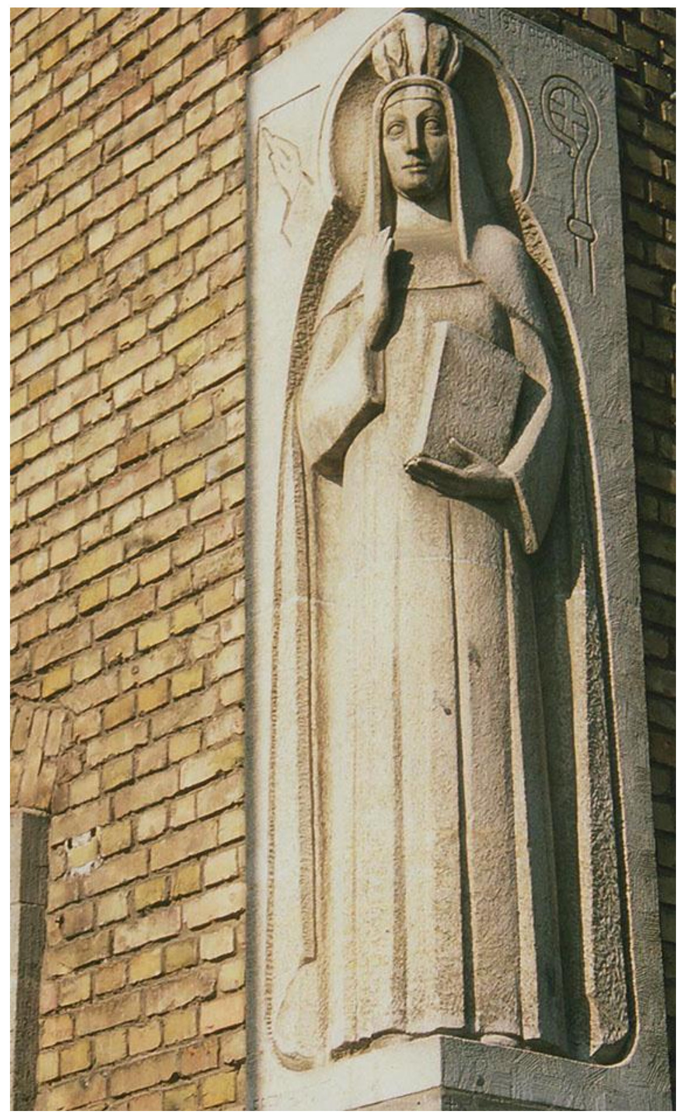


Abbildung 8: St. Hildegard-Statue an der Pfarrkirche Rüdesheim-Eibingen von Franz Bernhard 1934.

Der fränkische Muschelkalk entstand in einem meist seichten Binnenmeer mit zeitweiliger Verbindung zum offenen Ozean vor rund 240 Mio. Jahren. Kennzeichnend sind Riffe mit Muscheln, Korallen, Schwämmen, Bryozoen und Brachiopoden. Das Gestein begegnet uns im Sockel des Landeshauses und des Goethedenkmals (siehe Abb. 5). Die St. Hildegard-Statue in Eibingen wurde von Franz Bernhard, Frankfurt a. M., geschaffen und am 17.9.1934 zum Fest der Heiligen enthüllt (Abb. 8).

Etwa gegen Ende der Trias entstand der Marmor von Carrara/Toskana als ein in der Tiefe metamorph veränderter, "veredelter" Kalkstein. Bei der Auffaltung des Apennin zur Tertiärzeit geriet der Marmor dann an die Oberfläche. Im Gegensatz zum Lahn"marmor" enthält echter Marmor niemals Fossilien. Er ist reinweiß und deutlich kristallin, auf Bruchflächen glitzern die Kristallflächen. Je heftiger die Metamorphose gewirkt hat, umso gröber soll das Kristallkorn sein.

Aus Carraramarmor schuf Emil Hopfgarten Sarkophag und liegende Figur der Herzogin Elisabeth Michajlowna in Wiesbadens Russischer Kirche. Der Erbauer derselben, Philipp Hoffmann, ließ Friese und Kapitelle teilweise schon in Carrara bearbeiten. Er reiste 1849 und 1851 nach dort, um sein Steinmaterial auszusuchen und den Transport der Bauteile zu überwachen (Landesamt für Denkmalpflege Hessen 2007). In der Marktkirche sind Christus und die vier Evangelisten, von Hopfgarten entworfen und teilweise bearbeitet, ebenfalls aus Marmor gestaltet. Auch Michelangelo Buonarroti hatte zeitweise in Carrara gewohnt, um sich seinen Marmor hier selbst auszusuchen.

6 Gesteine aus Jura und Kreidezeit

Aus der Zeit des Jura, vor rund 150 Mio. Jahren, stammt unter anderem der Wachenzeller Dolomit, ein sekundär dolomitisierter graubräunlicher Kalkstein aus Oberbayern. Er wurde beispielsweise an der Mainzer St. Stephanskirche als Baustein gebraucht.

Während der Unterkreidezeit, dem Wealden vor rund 140 Mio. Jahren, wurden große Sandmengen in einem Ästuar, einer Flussmündung, abgelagert. Sie wurde gezeitenartig durch eindringendes Meer erweitert. Aus deren Sedimenten entstand der Obernkirchener Sandstein, auch Bremer Stein genannt. Das Material ist hart, lässt sich aber gut bearbeiten. Aus dem Stein sind die bekannten Bauwerke der Weser-Renaissance gestaltet wie das Rathaus von Bremen (KUSTER-WENDENBURG 1999). Auch die Siegessäule in Berlin und ein Großteil des Sockels des Niederwalddenkmals sind aus Obernkirchener Stein. Letzteres zeigt Sandstein verschiedener deutscher Vorkommen, vom Harz, Kyffhäuser, Riesengebirge und Kronach als Symbole der nationalen Einigung (Abb. 9).



Abbildung 9: Niederwalddenkmal von 1883. Sockel aus Naturstein verschiedener Herkunft.

7 Kalkiges und Kalkfreies aus dem Tertiär

Kalkstein entstand in unseren Breiten zuletzt in der Zeit des Tertiärs vor etwa 25−18 Mio. Jahren als Ablagerungen z.B. im Mainzer Becken. Dieses Kalktertiär umfasst etwa den Bereich Cerithien- bis Hydrobienschichten. Es wechselt die geschichtete Ausbildung mit der Riff-Fazies, und das marine Milieu wechselt mit dem brackischen. Die Schichten sind oft reich an Muscheln, Schnecken, Ostrakoden, Foraminiferen und Fischen. Sie sind der Rohstoff der heimischen Zementindustrie, und schon früh wurde Cerithienkalk von Flörsheim in noch erhaltenen Brennöfen zu Branntkalk.

Das Quaderwerk aus dem 12. Jh. von Kloster Eberbach ist aus Oppenheimer Kalkstein aufgebaut, wo Steinbrüche mindestens seit dem 13. Jh. nachweisbar sind. (Abb. 10). Bei der mittelalterlichen Wasserleitung zwischen Heidesheim und Ingelheim wurde heimischer Tertiärkalkstein verwendet, und beim Mainzer Dom wurde solcher mit braunroter Farbe dem Mainsandstein angepasst.

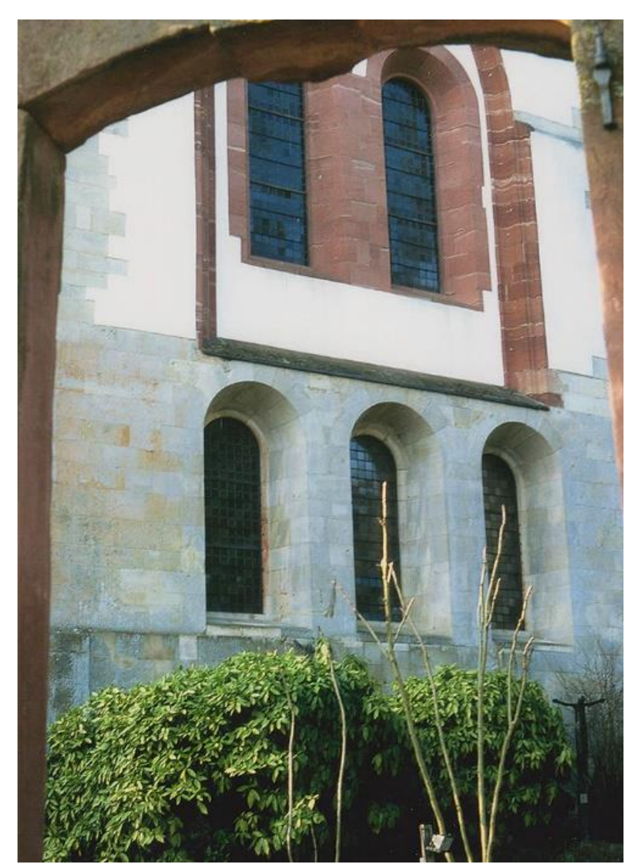


Abbildung 10: Ostfront Klosterkirche Eberbach. Quader aus Tertiärkalkstein, Fensterleibungen aus rotem Mainsandstein.

Eine meist sandige Uferrandfazies des Kalktertiärs ist in Wiesbaden am Schulberg, Geisberg, Cansteinberg und Leberberg verbreitet. Das Material dieser "Schulberg-Formation" ist aus Taunus-Gesteinsmaterial aufgearbeitet und kalkfrei. Sie vertritt das sonst im Allgemeinen kalkreiche Jungtertiär des Mainzer Beckens (KÜMMERLE 2012). In diesen Schichten werden in kohligen Feinlagen außer Schilf- und Grasstängeln auch marine Dinoflagellatenzysten gefunden. Sie deuten auf subtropisches bis tropisches Klima zur Zeit der Ablagerung hin und belegen die Zugehörigkeit zum Mainzer Meeresbecken (HOTTENROTT 2004). Schon bei LEPPLA & STEUER (1923) war die Rede von der "Randfacies", und MICHELS (1964, 1966) hatte das Alter dieser Gesteinsschichten nach heutigen Erkenntnissen richtig datiert.

Bei der Schulberg-Formation handelt es sich überwiegend um Sand und Sandstein von weißer, gelber, ziegelroter, graugrüner und brauner Farbe. Vor allem am Geisberg, im Bergkirchenviertel, in der Saalgasse und in der Emser Straße sind diese Schichten, die auch Schluffstein- und Konglomeratlagen mit gerundeten Quarzgeröllen enthalten, verkieselt. Dies wird auf Einwirkung der Thermalquellen zurückgeführt (KIRNBAUER 1997). Im ehemaligen "Eiskeller", im Gebiet Hirschgraben - Schachtstraße - Schulberg wurde um 1821 gelbgrauer Sandstein als Baustein abge-

baut. Auch am Ende der Schützenhofstraße stand Tertiärsandstein an. Unterhalb der Coulinstraße, im oberen Teil der Serpentine, stieß man 1902 auf Reste eines römischen Mithräums. Es war allerdings schon bei Errichtung der Heidenmauer um 370 n. Chr. zerschnitten worden. Doch ließ sich feststellen, dass es fast ganz in den anstehenden Sandstein höhlenartig eingehauen war. Es herrschte dabei die Vorstellung, dass der aus dem Felsen geborene Mithras das zuvor dunkle Himmelsgewölbe erhellt. An der Südseite der Heidenmauer fand man 1903 einen römischen Altar sowie Bruchstücke weiterer Altäre, aus tertiärem Sandstein des Anstehenden gestaltet (CZYSZ 1994, Altar dort abgebildet).

8 Von der Eiszeit zur Jetztzeit

Seit etwa 780.000 Jahren, also seit Beginn des Mittelpleistozäns, wird das Rheinische Schiefergebirge kräftig herausgehoben. Mit dem verstärktem Einbruch des Neuwieder Beckens im Pleistozän vor rd. 200.000 Jahren breiteten sich basaltische Lavaströme im Raum des heutigen Mayen und Mendig aus. Besonders die feinporige Ausbildung der Basaltlava war als Mühlsteinrohstoff und ist noch heute für Bildhauerarbeiten interessant. Solches Gestein findet sich als Sockel der Hessischen Landesbibliothek und des Wiesbadener Rathauses ebenso wie des Portals am Schläferskopfstollen (siehe Abb. 6). Neueres Beispiel für künstlerische Verwendung der Basaltlava sind die Stelen mit den Reliefs der "Sieben Freuden Mariens" in Marienthal (CLAUS 2007) (Abb. 11). Mayener Basaltlava wurde auch bei der Anlage der Rheinwasser-Untersuchungsstation Mainz verwendet.



Abbildung 11: Stelen mit den Reliefs der "Sieben Freuden Mariens" bei Kloster Marienthal.

Das jüngste Gestein unserer Gegend verdanken wir den Wiesbadener Mineralquellen (STENGEL-RUTKOWSKI 2009), und zwar dem Kochbrunnenspringer, der auf einen Vorschlag von Michels von 1964/65 zurückzuführen ist (Abb. 12). 1970 wurde der "Pilz" aus Granit von Mauthausen unweit Linz / Österreich aufgestellt. Er wird alljährlich von dem Sinter befreit, der sich auf ihm abscheidet (Abb. 13). Marcus Valerius Martialis nannte ihn um 85 n. Chr. "spuma chattica", chattischen Schaum. Der Schaum wächst pro Jahr um 7 cm. Er besteht aus Calcit, Aragonit und

Eisenoxidhydraten, genauer 70 % $CaCO_3$, 22 % FeOOH (darunter "Goethit", s.u.), 3,7 % SiO_2, 0,5 % Arsen, 0,1 % MnO_2, jeweils in Massenprozenten (KIRNBAUER 2007).

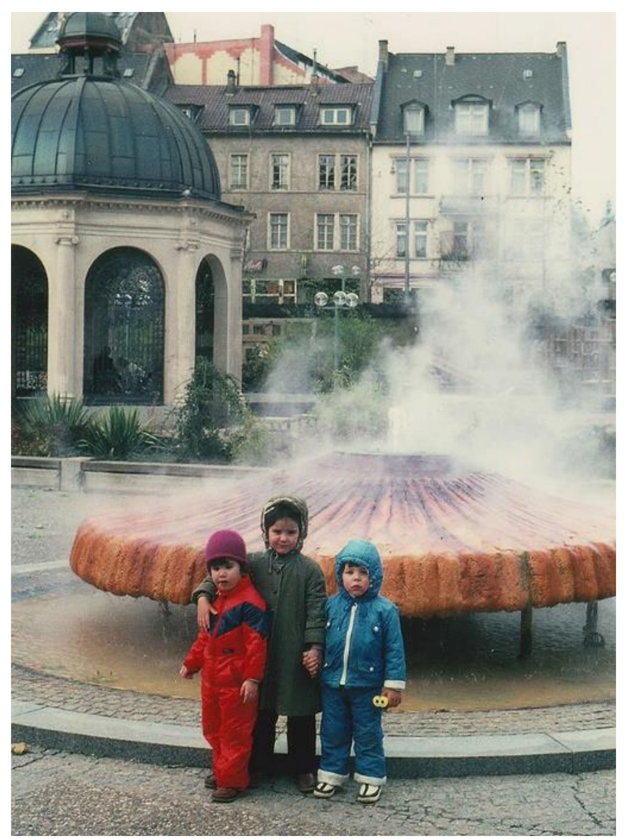


Abbildung 12: Kochbrunnenspringer von 1970 mit Kochbrunnentempel und Turm der Bergkirche von 1879.

Zum Arsengehalt des Kochbrunnensinters gibt es Werte von 280 und 313 mg/kg. Viel höher sind aber die Gehalte in den eisenoxidischen und hydroxidischen Anteilen des Sinters (ROSENBERG et al. 1999). Der Name "Goethit" wurde 1806 für eine besonders schöne Ausbildung des Minerals Nadeleisenerz (oder Rubinglimmer) FeOOH von dem Jenaer Professor Johann Georg Lenz in die Wissenschaft eingeführt (CZYSZ 2003, dort abgebildet). Dabei ist Goethit eigentlich ein "Allerwelts-Mineral": ein Verwitterungsprodukt, der "Rost" natürlicher Eisenvorkommen. Er kann gelb, hell- oder dunkelbraun, faserig, strahlig, nadelig, erdig, blättrig, derb oder nierenförmig ausgebildet sein.



Abbildung 13: Kochbrunnensinter, abgelagert auf dem Granitpilz des Kochbrunnenspringers.

Der rostbraune Kochbrunnensinter ist also gerade mal ein Jahr alt. Er ist dennoch steinhart. So widerlegt er eindeutig und überzeugend die Faustregel der Geologiestudenten, dass ein Gestein umso härter ist, je älter es ist.

9 Literatur

ANDERLE, H.-J. (2012): Der alte Untergrund Wiesbadens. – Jb. nass. Ver. Naturkde., **Sb. 2**: 1-9, 4 Abb., 1 Kt.; Wiesbaden.

ANDERLE, H.-J. & KIRNBAUER, T. (1995): Geologie von Naurod im Taunus. In: 650 Jahre Naurod 1364-1996. Nauroder Chronik bis zur Gegenwart. – 85-103; Wiesbaden 1995 (Marianne Breuer Verlag).

BECKER, A. & KIRNBAUER, T. (1998): Zur Gewinnung und Verwendung des Lahnmarmors. – Jb. nass. Ver. Naturkde., **Sb. 1**: 237-244, 3 Abb., 1 Tab.; Wiesbaden.

BURRE, O. (1922): Deutscher Marmor. – Zbl. Bauverw. Berlin, 42. Jg., **31**: 181-283; Berlin.

CLAUS, P. (2007): Neuer Andachtsweg zu den Sieben Freuden Marias, von Kardinal Karl Lehmann am 17. Juni 2007 in Marienthal geweiht. – Rheingau-Forum, **4/2007**: 22-24, 4 Abb.; Geisenheim.

CZYSZ, W. (1994): Wiesbaden in der Römerzeit. – 270 S., 191 Abb., 20 Taf.; Stuttgart.

CZYSZ, W. (2001): Neptunisten und Plutonisten – Entstehung von Gesteinen und der Gestalt der Erdoberfläche.– Mitt. nass. Ver. Naturkde., **47**: 19-20; Wiesbaden.

CZYSZ, W. (2003): Wer hat den Namen des Minerals "Goethit" erfunden? – Mitt. nass. Ver. Naturkde., **50**: 23-26, 1 Abb.; Wiesbaden.

HOTTENROTT, M. (2004): Über kalkfreies "Kalktertiär" im Untergrund von Wiesbaden. – Geol. Jb. Hessen, **131**: 11-25, 1 Abb., 1 Tab., 1 Taf., Anhang; Wiesbaden.

KIRNBAUER, T. (1997): Die Mineralisationen der Wiesbadener Thermalquellen (Bl. 5915 Wiesbaden). – Jb. nass. Ver. Naturkde., **118**: 5-90, 13 Abb.; Wiesbaden.

KIRNBAUER, T. (2007): Rezente und fossile Mineral- und Thermalwasseraustritte am Taunusrand (Exkursion D am 12.4.2007). – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F., **89**: 167-192, 14 Abb.; Stuttgart.

KOPP, K. (1986): Wasser von Taunus, Rhein und Ried. Aus zwei Jahrtausenden Wiesbadener Wasserversorgung. – 327 S., mit Statistiken, Fotos u. Plänen; Wiesbaden (Stadtwerke Wiesbaden AG).

KÜMMERLE, E. (2012): Ablagerungen des Tertiärmeeres: Ehemalige Küste zeitweise im Raum des heutigen Wiesbaden. – Jb. nass. Ver. Naturkde., **Sb. 2**: 33-41, 6 Abb.; Wiesbaden.

KUSTER-WENDENBURG, E.. (1999): Der Bremer Stein und die Dinosaurier. – 95 S., 79 Abb.; Delmenhorst (Aschenbeck & Holstein).

Landesamt für Denkmalpflege (2007): Philipp Hoffmann (1806-1889). Ein nassauischer Baumeister des Historismus. – Arbeitsh. L.-Amt Denkmalpfl. Hessen, **12**: 192 S., mit Fotos, Grundrissen u. Plänen; Wiesbaden.

LEPPLA, A. & STEUER, A. (1923): Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Bl. Wiesbaden-Kastel, 2. Aufl., Lfg. 15 m. Erl. – 52 S.; Wiesbaden (Nachdruck 1971 als 3. Aufl.).

MEISL, S. & EHRENBERG, K.-H. (1968): Turmalinfels- und Turmalinschieferfragmente in den Konglomeraten der Bunten Schiefer (Obergedinne) im westlichen Taunus. – Jb. nass. Ver. Naturkde., **99**: 43-64, 1 Abb., 3 Tab., 6 Taf.; Wiesbaden.

MICHELS, F. (1964): Von der Wiesbadener Thermalquellenspalte. – Jb. nass. Ver. Naturkde., **97**: 37-43, 3 Abb.; Wiesbaden.

MICHELS, F. (1966): Die Wiesbadener Mineralquellen. (Neue Beiträge zur Klärung ihrer geologischen Position), nebst einem Anhang über C. E. Stiffts Ansichten über die Genese unserer Mineralquellen. – Jb. nass. Ver. Naturkde., **98**: 17-54, 4 Abb., 3 Taf.; Wiesbaden.

ROSENBERG, F., MITTELBACH, G. & KIRNBAUER, T. (1999): Geogene Arsengehalte im Bereich der Wiesbadener Thermalquellen. – Schriftenr. dt. geol. Ges., **6**: 101-106, 4 Abb.; Hannover.

STENGEL-RUTKOWSKI, W. (2009): Hydrogeologischer Führer zu den Kochsalz-Thermen von Wiesbaden. – 26 S., 7 Abb.; Wiesbaden (Nassauischer Verein für Naturkunde).

WEDEL, A. & SCHINDLER, E. (2006): "Konzert" mit fossilen Lebenswelten – der Lahnmarmor im Kurhaus Wiesbaden. – Jb. nass. Ver. Naturkde., **127**: 11-21, 6 Abb.; Wiesbaden.

WILL-KIHM, E. (2000): Philipp Hoffmann (1806-1889). Baumeister in seiner Heimatstadt Geisenheim. Rheingauer Dom, Rathaus, Marienthal. – Beitr. Kult. Gesch. Stadt Geisenheim, **7**: 176 S., 28 Abb.; Geisenheim.

DR. EBERHARD KÜMMERLE
Hauptstr. 67
65344 Martinsthal
Telefon: 06123/972112
e-Mail: kuemmerle@web.de

Manuskripteingang: 1. September 2013